

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1903-1904. — N° 32

RECHERCHES
SUR LA
CAPACITÉ VITALE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 7 Décembre 1903

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Ernest DEMONET

ÉLÈVE DE L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE DE LYON

Né le 16 Mai 1880, à Lubersac (Corrèze)



LYON

IMPRIMERIE WALTENER & C^{ie}

3, Rue Stella, 3

1903

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1903-1904. — N° 32

RECHERCHES
SUR LA
CAPACITÉ VITALE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 7 Décembre 1903

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Ernest DEMONET

ÉLÈVE DE L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE DE LYON

Né le 16 Mai 1880, à Lubersac (Corrèze)



LYON

IMPRIMERIE WALTENER & C^{ie}

3, Rue Stella, 3

—
1903

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. LORTET. DOYON.
LACASSAGNE ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. PAULET, CHAUVEAU

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. LÉPINE.
Cliniques chirurgicales	BONDET.
Clinique obstétricale et Accouchements.	BARD.
Clinique ophtalmologique	PONCET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	JABOULAY.
Clinique des maladies mentales	X...
Clinique des maladies des enfants	GAYET.
Physique médicale	GAILLETON.
Chimie médicale et pharmaceutique	PIERRET.
Chimie organique et Toxicologie	WEILL.
Matière médicale et Botanique	MONOYER.
Parasitologie	HUGOUNENQ.
Anatomie	CAZENEUVE.
Anatomie générale et Histologie.	BEAUVISAGE.
Physiologie.	LORTET.
Pathologie interne	TESTUT.
Pathologie externe.	RENAUT.
Pathologie et Thérapeutique générales	MORAT.
Anatomie pathologique	TEISSIER.
Médecine opératoire	AUGAGNEUR.
Médecine expérimentale et comparée.	MAYET.
Médecine légale	TRIPIER.
Hygiène	POLLOSSON (M.)
Thérapeutique.	ARLOING.
Pharmacologie	LACASSAGNE.
	COURMONT (J.)
	SOULIER.
	FLORENCE.

PROFESSEUR ADJOINT

Physiologie, cours complémentaire	DOYON.
-----------------------------------	--------

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Clinique des maladies des femmes	MM. POLLOSSON (A.) agrégé
Maladie des voies urinaires	CHANDELUX, —
Maladies des oreilles, du nez et du larynx.	LANNOIS, —
Propédeutique médicale	ROQUE, —
Propédeutique chirurgicale	ROLLET, —
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN, —
Anatomie pathologique	DEVIC, —
Accouchements	FABRE, —
Matière médicale	MOREAU, —
Anatomie topographique	DURAND —

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
ROUX.	SIRAUD.	BÉRARD.	VILLARD.
COLLET.	DURAND.	SAMBUC.	TIXIER.
BOYER.	PIC.	BORDIER.	FABRE.
BARRAL.	PAVIOT.	COURMONT (P.).	REGAUD.
MOREAU.	NOVE-JOSSERAND	CHATIN.	CAUSSE, ch...
VALLAS.			

M. BEAUDUN, Secrétaire

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. GAILLETON, *Président* : M. MORAT, *Assesseur* ;
MM. DOYON et BOYER, *Agrégés*.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les Dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation

A MON PÈRE

A MA MÈRE

A MA FAMILLE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR L. MANOUVRIER

De l'Ecole d'Anthropologie de Paris
Directeur à l'Ecole des Hautes Etudes.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR GAILLETON

Professeur de clinique dermatologique à la Faculté de Lyon

Grand Officier de la Légion d'honneur

A MONSIEUR ERNEST PARISET

Docteur en Droit, Licencié ès lettres

Notaire à Lyon.

INTRODUCTION

Le point de départ de ces recherches indique très nettement leur but et leur portée. Elles sont en connexion avec un récent mémoire de M. le professeur Manouvrier sur les « Rapports anthropométriques et sur les principales proportions du corps » (1).

Décrire les variations anatomiques humaines, et leur donner une interprétation physiologique, ou plus généralement rattacher les unes aux autres les variations organiques et les variations fonctionnelles, telle a été l'idée directrice de ce mémoire. On la retrouve encore dans un certain nombre de travaux antérieurs de M. Manouvrier, et dans ceux qui ont été faits sous sa direction, au laboratoire d'Anthropologie de l'Ecole des Hautes Etudes (laboratoire de Broca).

Etudiant à ce point de vue les proportions des principaux segments du corps, il a émis au sujet des variations énormes constatées sous ce rapport dans l'espèce humaine, suivant la race, le sexe et les individus, une *théorie ergique*, à la fois mécanique et physiologique,

(1) In *Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 3^e série T. II, décembre 1902.

expliquant par le travail de chaque partie du corps son développement relatif, et s'adaptant par suite, à de nombreux caractères morphologiques des plus importants.

C'est ainsi par exemple, que l'influence dite de *la taille* ou de la race sur les proportions du corps, l'accroissement transversal comparé à l'accroissement en longueur (euryplastie et macroplastie), la longueur relative des membres par rapport à celle du tronc (macroskélie et brachyskélie), du membre supérieur par rapport à l'inférieur, des divers segments de membres comparés entre eux, les proportions du rachis et de ses diverses portions, du bassin, de l'abdomen, du thorax, commencent à posséder une interprétation, une explication vraiment scientifique.

Depuis 1880, M. Manouvrier s'est particulièrement occupé des différences sexuelles secondaires, au triple point de vue biologique, psychologique et sociologique. Il est arrivé à cette conclusion générale formulée par lui, dès le début de son enseignement ; les deux sexes s'équivalent quant au développement cérébral quantitatif et morphologique ; mais la femme présente sous le rapport de la nutrition une supériorité en rapport avec ses fonctions maternelles, tandis que l'homme l'emporte sous le rapport du développement et de l'énergie musculaires. Ainsi, selon la formule presque universellement adoptée aujourd'hui : *l'anabolisme prédomine dans le sexe féminin sur le catabolisme*. Cette supériorité de l'anabolisme est naturellement en rapport avec l'adaptation maternelle. Celle-ci se traduit dans les proportions du corps par tout un ense-

ble de caractères typiques. D'autre part, M. Manouvrier a réuni dans un tableau du mémoire que nous citons, toutes les données numériques mettant en évidence le grand développement relatif chez la femme, des viscères abdominaux, comparativement au développement des systèmes osseux et musculaire.

Au sujet du développement pulmonaire ou respiratoire, des données précises lui firent défaut, et c'est ici que se trouve le point de départ de nos recherches. M. Manouvrier attachait d'autant plus d'importance à cette lacune, que diverses données anthropométriques insuffisamment précises l'avaient conduit à des considérations théoriques, d'après lesquelles le développement relatif de la fonction respiratoire ne devait pas être, chez la femme, proportionnel à celui des viscères abdominaux. En effet, entre le très grand développement relatif de ceux-ci et le très faible développement relatif des muscles et de la force musculaire chez la femme, le développement thoracique doit prendre théoriquement une place intermédiaire.

« La fonction respiratoire est pourtant une fonction de nutrition, mais d'un ordre particulier. Elle est plus particulièrement en rapport avec le catabolisme : elle est précatabolique, car l'oxygène fourni par la respiration est surtout destiné à l'entretien des processus cataboliques, d'où résultent la chaleur animale et le travail. Mais la fonction respiratoire n'est proportionnée au catabolisme que dans la mesure où celui-ci est proportionnel à l'anabolisme. Il ne l'est pas chez l'homme, quand le travail surtout le travail musculaire est insuffisant eu égard à sa nutrition. Chez la femme,

c'est l'état normal, car pour les besoins, du fœtus et de l'enfant, ou en vue de ces besoins l'anabolisme l'emporte sur le catabolisme, parce que la nutrition de l'enfant par sa mère relève purement de l'anabolisme. »

M. Manouvrier admet encore que « l'amplitude thoracique est en rapport avec le développement des muscles, avec la quantité et avec l'intensité du travail musculaire, toutes choses infériorisées chez la femme, en vertu de ses fonctions spéciales, et des conséquences physiologiques de celles-ci. »

Enfin, il résulte de ces travaux que « le tempérament n'est autre chose que la quantité de potentiel énergétique réalisable chez un individu dans l'unité de temps, relativement à la masse organique active, quantité qui se traduit par l'intensité du travail. Il y a des raisons de penser que l'oxygénation du sang ne constitue pas à elle seule le tempérament sthénique, mais elle doit nécessairement influencer sur le potentiel développable dans une masse organique donnée. Elle met en jeu les qualités protoplasmiques desquelles dépend le tempérament. Sous ce rapport, le tempérament se trouverait en somme diminué dans le sexe féminin. Ce serait là une différence sexuelle d'une importance capitale. »

C'est en raison de cette haute importance qu'il se propose d'établir par des recherches directes l'existence et autant que possible le *quantum* de la différence sexuelle en question, soit en mesurant le développement quantitatif du poumon dans deux séries suffisantes d'hommes et de femmes adultes, soit en mesurant la capacité respiratoire.

Telle est l'origine des recherches dans lesquelles M. Manouvrier a bien voulu nous engager et nous guider par ses indications et ses conseils, autant que le lui a permis son éloignement.

Nous ne pouvions songer à étudier le volume des poumons comme on a étudié le volume ou le poids des autres viscères. Cette manière de faire, en effet, n'était guère possible dans les salles d'autopsie lyonnaises : il y aurait eu à éliminer la plupart des cadavres (lésions pulmonaires) et le plus grand nombre des sujets valables n'aurait pu être à notre disposition. Ces recherches auraient exigé, dans de telles conditions, de longues années. La difficulté cependant pouvait être tournée en abordant la question par son côté purement physiologique. Ne pouvant atteindre l'organe, nous nous sommes adressé à la fonction qu'il était possible d'étudier, soit au moyen d'un spiromètre, soit au moyen d'un dosage chimique. Nous avons préféré le spiromètre.

Certainement la comparaison de l'homme et de la femme au point de vue de la fonction respiratoire était le but auquel devaient tendre tous nos efforts. Ils devaient aussi se porter vers une analyse minutieuse des diverses dimensions du corps, qui dans chaque sexe peuvent influencer la capacité vitale. Tous les auteurs qui se sont occupés de spirométrie, ont envisagé les relations de la capacité vitale avec la taille, le poids, la circonférence thoracique, l'amplitude du thorax. Maëstrelli a parfaitement étudié dans le même sens, la longueur du sternum. Les données qui paraissent définitivement acquises pouvaient se passer de

nouveaux chiffres confirmatifs. Mais elles concernaient le sexe masculin seulement : il semblait que le sexe féminin n'existât pas. Schnepf et Pagliani ont bien étudié la capacité vitale chez l'homme et chez la femme, mais les résultats du premier sont trop vagues, et ceux du second ne concernent que des individus de 18 ans, âge auquel l'homme est plus loin que la femme, des proportions adultes.

Cette négligence a rendu nécessaires de nouvelles recherches dans les deux sexes. Aux facteurs que nous avons énumérés, nous avons ajouté la largeur bi-acromiale et l'indice de corpulence $\frac{P}{H}$ de M. le professeur Bouchard. Il était aussi nécessaire d'étudier de nouveaux rapports dont M. Manouvrier vient de démontrer la grande importance : le degré de brachyskélie ou de macroskélie, ou rapport $\frac{S}{B}$ (le membre inférieur S, rapporté au buste $B=100$.) et le degré de mégasomie représenté approximativement par les données suivantes :

1° Le poids total du corps dont la signification est toujours plus ou moins troublée par les variations de l'embonpoint.

2° La taille ou longueur du corps multipliée par la largeur bi-acromiale, deux dimensions qui ont l'avantage d'être squelettiques, mais ne représentent pas non plus la masse organique en totalité.

3° La longueur du buste multipliée par la circonférence thoracique, quantité représentant plus spécialement le développement du tronc.

Nous avons aussi cherché à évaluer approximativement le degré d'euryplastie déjà indiqué par l'indice de corpulence, en calculant le rapport de la circonfé-

rence thoracique à la taille. Assurément, toutes ces indications laissent beaucoup à désirer, mais chacune n'en a pas moins son utilité.

Nous aurions été heureux d'exposer nos « Recherches sur la capacité vitale absolue et relative suivant le sexe et certaines dimensions du corps » devant un jury dont M. le professeur Gailleton a bien voulu accepter la présidence. Nous prions ce maître éminent de vouloir bien agréer l'expression de notre respectueuse reconnaissance pour l'honneur qu'il nous fait aujourd'hui, après nous avoir accueilli pendant deux ans, avec la plus grande amabilité, dans son laboratoire.

Malheureusement, les travaux parus dans les « Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris » ne peuvent être présentés comme thèses devant la Faculté de Médecine de Lyon. Les règlements universitaires sont formels, le « *dignus intrare* » ne peut être accordé qu'à celui dont l'in-quarto ne contient pas plus de trente et une lignes par page, et quarante-cinq lettres par ligne.

Soumis avec respect à ces libérales mesures, nous avons extrait de notre travail trois chapitres qui auront, à notre avis, le principal mérite d'être imprimés réglementairement. Mais ils font partie d'un ensemble que nous regrettons vivement de voir briser pour vice de forme.

Nous éprouvons la joie de voir une revue plus hospitalière, nous permettre d'exposer les résultats de nos recherches, et de démontrer que « ce qui est » s'accorde parfaitement avec les idées et les théories du

savant professeur de l'école d'Anthropologie de Paris, qui veut bien nous considérer comme son élève, et nous admettre au nombre des médecins militaires qui se font un honneur de travailler sous sa direction, et un plaisir de rapporter au maître qui les inspire, le mérite que peuvent avoir leurs travaux.

ORDINATION D'APRÈS LA CAPACITÉ VITALE

Il eût été fastidieux de publier en détail les mensurations prises sur cent de nos camarades d'école que nous avons examinés. Aussi exposerons-nous immédiatement l'ordination des séries d'après les divers facteurs que nous nous sommes proposé d'étudier.

Il y a un triple avantage à accorder la première place à la capacité vitale elle-même : cette mise en série résume les pages supprimées, donne une idée générale des rapports que cette capacité présente avec les diverses dimensions du corps, et permet d'établir une moyenne générale de l'une et des autres.

D'une façon générale, *à mesure que la capacité vitale s'élève, toutes les dimensions du corps croissent aussi*, dans des proportions plus ou moins considérables qu'un examen approfondi déterminera. *La mégasomie, la corpulence, l'euryplastie augmentent aussi.*

Nous ferons remarquer ici que dans cette ordination, la mégasomie et l'amplitude thoracique ainsi que l'indice de corpulence affectent avec la capacité vitale des rapports étroits.

La colonne IV du tableau I, donne la moyenne de la capacité vitale absolue, de toutes les dimensions du corps, et de tous les rapports qui s'y rattachent. *Celle-ci est de 3.912 centimètres cubes.* Elle résulte de chiffres dont les valeurs extrêmes sont 2.730 et 5.730 centimètres cubes, séparées par une différence supérieure à la plus faible d'entre elles. Maëstrelli qui a fait ses recherches sur des soldats italiens de 22 ans, en

TABEAU I. — *Ordination d'après la capacité vitale*

MOYENNES DES DIMENSIONS	I (30)	II (40)	III (30)	$\frac{I+II+III}{100}$
Capacité Vitale	3.320	3.863	4.568	3.912
Taille	1.640	1.711	1.747	1.700
Buste	0.863	0.883	0.901	0.882
Membre Inférieur	0.777	0.828	0.846	0.818
Largueur bi-acromiale	0.354	0.360	0.370	0.361
Longueur du Sternum	0.154	0.165	0.170	0.164
Poids	50.4	64.7	70.3	64.8
Mégasomie approchée : Taille $\times$ Larg. Bi-acromiale	58.06	61.60	64.64	61.37
Mégasomie approchée : Buste $\times$ Larg. Bi-acromiale	30.55	31.79	33.34	31.84
Circonférence Thoracique	0.818	0.840	0.871	0.842
Amplitude du Thorax	0.068	0.078	0.095	0.080
MOYENNES DES RAPPORTS				
Taille = 100. Capacité vitale	2.024	2.258	2.614	
Poids	36.2	37.8	40.2	
Largueur bi-acromiale	21.59	21.64	21.18	
Circonférence thoracique	49.27	49.09	50.20	
Buste = 100. Capacité vitale	3.847	4.375	5.066	
Membre inférieur	90.0	93.9	93.9	92.7
Mégasomie app = 100. Taille $\times$ Larg. Bi-acr. Capacité vit.	5.720	6.271	7.066	
Mégasomie app = 100. Buste $\times$ Larg. Bi-acr. Capacité vit.	40.524	42.152	43.701	

moyenne, a trouvé comme capacité vitale 3.911 centimètres cubes. Smith la trouve égale à 3.770 et Schnepf à 3.956 centimètres cubes. Sans doute, il est intéressant de rapprocher ces chiffres, mais leur interprétation rigoureuse exige qu'on ne perde pas de vue les moyennes dont ils dépendent et dont ils sont inséparables. De plus, tous ces auteurs sont de nationalité différente, la technique qu'ils ont adoptée a varié pour chacun d'eux, et ils ont poursuivi leurs expériences dans des conditions qui n'étaient pas les mêmes pour tous. La comparaison de leurs résultats serait donc plus ou moins valable.

La seule conclusion que l'on pourrait tirer de ce rapprochement c'est que *le chiffre de 3.500 centimètres cubes, admis classiquement comme représentant la capacité vitale absolue d'un adulte bien constitué, est trop faible : 3.900 centimètres cubes se rapprocheraient davantage de la réalité.*

Il est un point sur lequel nous devons particulièrement insister. Il serait en effet, inexact d'affirmer brutalement que 3.912 centimètres cubes représentent la capacité vitale absolue d'un adulte français de 20 à 25 ans, d'une taille de 1^m70. Nous savons que la taille moyenne des Français délinquants et non délinquants est la même : 1^m65 environ. Il existe donc là une différence qui n'est pas négligeable, puisqu'elle a nécessairement un retentissement considérable sur la mégasomie. Une explication de ces faits est nécessaire. Elle nous est fournie par les théories de M. Manouvrier, comme nous le démontrerons plus loin. Les cent élèves de l'Ecole du service de santé militaire, sur

lesquels nous avons poursuivi nos recherches sont des macroskèles par éducation. par inactivité musculaire, par station assis prolongée pendant des années. Aussi, pour être exact, résumerons-nous dans cette proposition qui indique les principales conditions dans les quelles nous étions placé, les résultats que nous avons obtenus :

La capacité vitale absolue d'un Français de 20 à 25 ans, d'une taille de 1^m70, macroskèle macroplaste par éducation, est de 3.912 centimètres cubes.

Ce n'est pas à dire pour cela, que tout individu sain doit atteindre ce chiffre : ce dernier n'est qu'une moyenne, et suivant les circonstances, une capacité vitale de 2730 centimètres cubes, est tout aussi normale qu'une autre de 5730 centimètres cubes.

Nous ne voulons pas entamer à ce propos l'intéressante question des applications de la spirométrie. Après avoir eu son moment de vogue et d'engouement, elle est tombée dans un oubli profond et mérité, malgré la richesse numérique des instruments dont elle est dotée. Nous ne croyons pas qu'il soit utile de la faire revivre. Indépendamment des difficultés techniques qu'il présente, l'emploi du spiromètre reste incontestablement soumis à la bonne volonté de celui qui s'en sert, car il est bien difficile de forcer un sujet à faire une inspiration forcée suivie d'une expiration maxima. C'est pourquoi nous nous étonnons de voir un médecin militaire italien, d'une compétence incontestée, Maëstrelli, suspecter la bonne foi des conscrits quand il prend sur eux des mensurations thoraciques, et de ne pas la mettre en doute quand il leur fait don-

ner leur capacité vitale au spiromètre, et rapprocher dans ces conditions celle-ci de celles-là.

D'une façon générale, ce rapprochement mérite-t-il d'être fait ? Nous ne le pensons pas quand il s'agit de cas pris isolément. A une même taille, à un même buste, à un même poids, à une même longueur du sternum correspondent des valeurs tellement variables que le rapport laisse beaucoup de doutes sur son exactitude. Est-il plus précis quand il unit la capacité vitale à plusieurs facteurs combinés ? C'est possible. Maëstrelli assimilant la cage thoracique à un tronc de cône, a établi une formule qui, d'après lui, donne une idée satisfaisante du développement que le poumon doit présenter. Il a dressé à cet effet des tableaux, qui sont restés dans le domaine de la pure théorie. Nous ne pouvons porter sur eux une appréciation quelconque, nos dimensions n'étant pas celles de l'auteur italien : mais ce que nous affirmons de la façon la plus catégorique, c'est que la combinaison quelconque des facteurs que nous avons analysés ne nous a pas permis d'obtenir une conclusion, d'établir une formule s'adaptant à chaque cas particulier. Nous pensons en effet, qu'une exactitude rigoureusement mathématique et non une approximation plus ou moins satisfaisante doit être exigée d'une méthode qui se propose comme but le diagnostic de la tuberculose au début.

ORDINATION D'APRÈS LA TAILLE

C'est à la taille que l'on a rapporté le plus souvent les données spirométriques. Tandis qu'Hutchinson et

Smith affirment que la capacité vitale augmente de 60 centimètres cubes par centimètre de taille, Wassiljew pense que cette augmentation atteint 50 centimètres cubes seulement : Schnepf, au contraire, tout en reconnaissant une certaine influence à ce facteur, la

TABLEAU II. — *Ordination d'après la taille*

MOYENNES DES DIMENSIONS	I (30)	II (40)	III (30)
Taille	1.628	1.700	1.772
Buste.....	0.862	0.878	0.910
Membre inférieur.....	0.766	0.822	0.862
Largeur bi-acromiale.....	0.353	0.359	0.374
Longueur du sternum.....	0.154	0.166	0.171
Poids.....	58.8	65.0	70.7
Mégasomie approchée : Taille $\times$ Largeur bi-acromiale.....	57.46	61.09	66.27
— Taille $\times$ Largeur bi-acromiale.....	30.46	31.52	34.03
Circonférence thoracique.....	0.822	0.846	0.865
Amplitude du thorax.....	0.071	0.080	0.089
Capacité vitale	3.418	3.916	4.400
MOYENNES DES RAPPORTS.			
Taille = 100. Buste.....	52.9	51.7	51.4
Membre inférieur.....	47.1	48.3	48.6
Largeur bi-acromiale.....	21.7	21.1	21.1
Longueur du sternum.....	9.46	9.76	9.76
Poids.....	36.1	38.2	3.9
Circonférence thoracique.....	50.4	49.8	48.4
Amplitude du thorax.....	4.3	4.7	5.0
Capacité vitale.....	2.100	2.304	2.483
Buste = 100. Membre inférieur.....	88.9	92.7	94.7
Largeur bi-acromiale.....	41.0	40.9	41.1
Longueur du sternum.....	17.9	18.7	18.8
Circonférence thoracique.....	95.4	95.2	95.1
Mégasomie app. = 100 (T. $\times$ Larg. bi-acromiale)			
Capacité vitale.....	5.948	6.410	6.639
Mégasomie app. = 100 (B. $\times$ Larg. bi-acromiale)			
Capacité vitale.....	11.222	12.424	12.900
Poids = 100 Capacité vitale.....	5.813	6.025	6.223

suppose tellement peu importante qu'il ne cherche pas à la déterminer, et la subordonne à celle de l'âge.

Le tableau II qui expose les relations de la taille avec la capacité vitale et les autres dimensions du corps, montre qu'à un point de vue *absolu* :

A mesure que la taille s'élève, la capacité vitale et toutes les dimensions du corps augmentent aussi dans des proportions plus ou moins considérables.

Relativement à la taille :

La capacité vitale augmente.

Le membre inférieur, le poids, l'amplitude du thorax, la mégasomie augmentent.

Le buste, la largeur bi-acromiale, la circonférence thoracique, l'euryplastie diminuent.

Quant à la longueur du sternum, elle augmente chez les individus de taille moyenne, mais ne progresse plus chez les individus grands.

Tous ces rapports anthropométriques sont en parfait accord avec ceux qu'a exposés M. Manouvrier dans son dernier ouvrage.

Par un heureux hasard, la taille moyenne du premier et du dernier groupes s'éloigne de 72 millimètres de celle du groupe moyen. L'égalité de cette différence ne sera pas sans avantages.

Le deuxième groupe a une capacité vitale supérieure de 498 centimètres cubes à celle du premier, et inférieure de 484 centimètres cubes à celle du troisième, celui-ci a donc, par centimètre de taille 67 centimètres cubes de plus que le deuxième, et ce dernier a encore un avantage de 69 centimètres cubes sur le premier. Il semblerait donc que *la capacité vitale est d'autant*

plus élevée que la taille est elle-même plus grande.

Ces faits sont en contradiction avec les idées généralement admises sur ce sujet. Cette contradiction n'est qu'apparente, Hutchinson, en effet, soutient que la plus grande capacité vitale relative ne correspond pas à la plus grande taille : *ce serait vers 1^m79*, l'âge étant le même, *que la capacité vitale serait la plus grande*. Notre mise en série n'est pas en opposition avec l'affirmation de l'auteur anglais. Notre troisième groupe a une taille moyenne de 1^m772 et nous ne soutenons pas plus que la capacité vitale croît relativement à la taille au-dessus de 1^m790 qu'Hutchinson ne prétend qu'elle diminue au-dessus de 1^m770. Rien ne prouve que si nous avions eu une trentaine de sujets grands, ayant comme taille moyenne 1^m790, cette progression ne se serait pas arrêtée, et la relation, au lieu d'être positive, ne serait pas devenue négative. C'est du reste ce que semblent indiquer les quelques observations recueillies sur ceux de nos camarades ayant une taille supérieure à 1^m80.

M. Manouvrier pense que « la capacité vitale croît absolument, mais non relativement avec la taille, parce que les organes de la nutrition n'ont pas besoin physiologiquement d'être développés proportionnellement à la masse à nourrir, la surface ne croissant que comme la racine carrée du volume, et la quantité du travail musculaire à fournir ne croissant pas elle-même, en moyenne, proportionnellement à la taille. » Le tableau II indique que l'amplitude thoracique croît en moyenne avec la taille jusqu'à 1^m772. Nous répétons que nous n'affirmons pas pour cela que l'amplitude

thoracique croît en moyenne avec la taille, mais nous supposons qu'il en est ainsi quand cette dernière ne dépasse pas la valeur indiquée. Bien plus, nos chiffres nous porteraient à croire qu'au-dessus de 1^m80, l'amplitude n'est plus proportionnelle à la taille. S'il en est ainsi, la capacité vitale et l'amplitude thoracique affectent exactement les mêmes rapports avec la taille. Or, cette amplitude du thorax « est en rapport avec le développement des muscles, avec la quantité et avec l'intensité du travail musculaire » (Manouvrier). De cette façon, ne saisit-on pas sur le fait les relations intimes qui unissent la capacité vitale avec ce second groupe des fonctions de l'organisme que M. Manouvrier a dénommé : énergie musculaire.

Quoi qu'il en soit, nous devons nous demander pourquoi, dans la limite de nos investigations, la capacité vitale croît relativement avec la taille ? Nous ne nous dissimulons pas l'importance de la question, mais nous insistons précisément parce que, ainsi présentée, notre solution semble être en opposition avec ce que l'on admet classiquement. Et d'abord, Smith et Wasiljew partagent notre manière de voir quand ils écrivent sans restriction que la capacité vitale croît de 50 ou 60 centimètres cubes par centimètre de taille : seulement, ils ont négligé cette conséquence de leur conclusion.

Nous croyons qu'il est possible de chercher dans le degré de mégasomie des grands individus, la raison de ce fait.

M. le professeur Manouvrier s'exprime ainsi sur la valeur de la taille, comme terme de comparaison :

« Bien que la stature soit en rapport, d'une manière générale, avec le développement total de l'organisme, elle ne mesure évidemment pas le degré de mégasomie ou de microsomie, puisque l'on sait que les dimensions transversales sont très variables pour une même stature, suivant la race, le sexe, l'âge, suivant les individus, et même si l'on compare entre eux des groupes homogènes de même âge, de même race, de même sexe, et formés uniquement d'après la stature. » La mégasomie exprime le développement total de l'organisme. N'ayant pu prendre un diamètre antéro-postérieur du thorax, nous parlerons, à *titre de compromis d'investigation seulement*, de deux individus d'une *mégasomie approchée*, calculés d'après la taille et le buste, multipliés l'un et l'autre par la largeur bi-acromiale. Nous ne dissimulerons pas l'imperfection de cette manière de faire; aussi nous proposons-nous de vérifier, dans un travail ultérieur, les résultats qu'elle nous a permis d'obtenir.

Il semblerait résulter de notre tableau II que la mégasomie croît absolument et relativement avec la taille, et que la capacité vitale croît aussi absolument et relativement avec la mégasomie. Mais à mégasomie égale, les plus grands, pourrait-on dire, ont une capacité vitale qui tend à devenir plus faible que celle des petits. Cette contradiction met en évidence ce fait que nos indices de mégasomie approchée sont suffisants pour montrer les véritables rapports de la mégasomie et du développement pulmonaire chez les plus grands, mais insuffisants pour exprimer la mégasomie absolue. Il y a de sérieuses raisons de penser que le diamètre

antéro-postérieur de la poitrine présenté avec la taille, les mêmes rapports, plus accentués encore que la largeur bi-acromiale : il croît absolument, mais non relativement avec la stature. S'il en est ainsi, la mégasomie résultera de deux multiplications qui se feront en somme, aux dépens des grands, et si une a suffi pour rendre probable l'infériorité de ces derniers au point de vue de la fonction respiratoire, cette probabilité aurait bien des chances d'être changée en certitude par un indice de mégasomie absolue.

Le poids exprime aussi la mégasomie, autant qu'il n'est pas influencé par l'embonpoint. Certainement cette cause d'erreur n'a pu être évitée d'une façon absolue, mais elle a été réduite à son strict minimum par le fait que les élèves de l'Ecole de Santé ne présentent pas entre eux de grandes différences au point de vue du développement du tissu adipeux. C'est pourquoi, ce nouveau rapport confirme ce que nous venons de dire au sujet de la mégasomie, en montrant que les petits ont relativement à leur poids, une capacité vitale de très peu inférieure à celle des grands.

L'influence de la mégasomie se substituerait donc à celle de la taille proprement dite.

Une autre explication peut être cherchée dans la façon dont s'opèrent les échanges au niveau du poumon. *Ce qui est vraiment utile pour l'organisme, ce n'est pas tant le volume d'air introduit dans la poitrine, que la surface au niveau de laquelle s'opèrent les échanges respiratoires.* Or, les volumes s'accroissent en raison de la puissance trois, et les surfaces en raison de la puissance deux seulement. Dans la cir-

constance actuelle, le volume se mesure par la capacité vitale : il croît relativement avec la taille. Comment pouvons-nous représenter la surface de ce volume ? Maëstrelli a démontré que de toutes les dimensions du thorax, la longueur du sternum est celle qui est le plus en rapport avec la capacité vitale : il a prouvé que le volume du tronc de cône pulmonaire peut être avec assez de précision représenté par le produit de la longueur du sternum par la surface d'un plan passant par le milieu de cette pièce squelettique. Ce qui est vrai pour le volume, doit l'être aussi pour la surface, si on prend pour représenter cette dernière, le produit de la longueur du sternum par la circonférence thoracique. La graisse n'intervient pas pour diminuer la valeur comparative de cette dernière, puisque, nous le répétons, tous nos sujets ont à peu près le même embonpoint, et sa mensuration prise au niveau de l'union du corps du sternum et de l'appendice xyphoïde ne constitue pas un défaut tellement grave, que la comparaison de nos trois groupes soit à ce point de vue nulle. De cette façon : *la surface des échanges respiratoires ne croît plus relativement à la taille : elle est sensiblement la même pour tous les individus ; peut-être même les individus petits seraient-ils sous ce rapport plus favorisés que les grands.* Cette explication exigerait pour être démontrée que la température de l'air expiré soit plus élevée chez les petits que chez les grands, et que le quotient respiratoire soit plus faible chez ceux-ci que chez ceux-là. Ce sont là des faits soupçonnés mais non définitivement prouvés.

Toutes les recherches anthropométriques ont établi la diminution du buste et l'augmentation des membres inférieurs par rapport à la taille, à mesure que celle-ci s'élève. C'est aussi ce qui résulte de notre tableau II.

Chez les grands le membre inférieur est plus long par rapport au buste que chez les petits : par conséquent l'allongement du buste n'est pas proportionnel à l'allongement des membres. L'accroissement de la taille porte donc principalement sur les membres inférieurs, contrairement aux résultats obtenus par M. Rollet, et conformément aux résultats classiques. C'est une conclusion à laquelle était arrivé M. Manouvrier en utilisant non seulement les mensurations de M. Bertillon, mais encore celles de M. Rollet lui-même. Il a surabondamment démontré en effet, que la mise en série de ce dernier auteur était défectueuse, et c'est en séparant les vieillards et les adultes qu'il a obtenu des résultats différents avec les mêmes chiffres. Aussi, avons-nous été surpris l'an dernier, en entendant un éminent professeur que les avocats des grandes causes se plaisent à appeler « prince de la science » s'étonner que la Société d'Anthropologie de Paris ait préféré les tableaux de Manouvrier à ceux de Rollet. « Du reste, ajoutait-il, Manouvrier a travaillé sur des erreurs d'impression. » Malheureusement pour la critique, M. Manouvrier sait mieux que tout anthropologiste d'occasion et aussi bien que tout anthropologiste criminel, que le cubitus est plus long que le radius, et quand il trouve dans un tableau un rapport inverse, il devine l'erreur, la corrige et ne dit rien.

La largeur bi-acromiale est relativement à la taille

plus grande chez les individus petits que chez les individus d'une stature élevée. Ceux-là semblent compenser par cet accroissement l'infériorité dans laquelle ils se trouvent vis-à-vis de ces derniers par la longueur de leur sternum qui chez eux est relativement plus courte.

La circonférence thoracique décroît relativement à la taille à mesure que celle-ci s'accroît. Ce rapport a eu autrefois une grande importance dans le recrutement militaire. On supposait alors sur la foi de certaines moyennes anthropométriques qu'un homme bien conformé devait avoir une circonférence thoracique au moins égale à la moitié de sa stature. En conséquence, les conscrits ne remplissant pas cette condition étaient déclarés impropres au service militaire. Cette règle est aujourd'hui rejetée à juste titre. Ceux qui seraient chargés de l'appliquer seraient les premiers à s'y soustraire. En moyenne, les individus petits présentent seuls le rapport exigé. Les sujets de plus de 1 m. 65 ne l'atteignent pas en général : il tend donc à les désavantager. Le poids et l'indice de corpulence croissent absolument et relativement avec la taille.

Enfin, nous pouvons affirmer que la brachyskélie et la macroskélie se rencontrent associées à toutes les statures.

ORDINATION D'APRÈS LE BUSTE

« Ce qui fait la valeur de la taille comme terme commun de comparaison, c'est qu'elle représente plus ou moins bien l'ensemble du corps. Ce qui constitue

son défaut, c'est qu'elle est une expression bien imparfaite du développement général, et ses propres variations de deux facteurs presque égaux et de signification très différente : la longueur du buste et la longueur du membre inférieur qui sont loin d'être proportionnelles entre elles, et qui subissent tantôt

TABLEAU III. — ORDINATION D'APRÈS LE BUSTE

MOYENNES DES DIMENSIONS	I (30)	II (40)	III (30)
Taille	1.650	1.696	1.758
Buste	0.852	0.881	0.915
Membre Inférieur	0.798	0.815	0.843
Largeur bi-acromiale	0.355	0.360	0.369
Longueur du sternum	0.156	0.165	0.168
Poids	61.1	63.4	70.0
Mégasomie approchée : Taille $\times$ Larg. bi-acromiale ..	58.58	61.06	64.88
— Buste $\times$ Larg. bi-acromiale ..	30.25	31.72	33.73
Circonférence Thoracique	0.829	0.843	0.862
Amplitude du Thorax	0.076	0.078	0.087
Capacité Vitale	3.551	3.851	4.354
MOYENNES DES RAPPORTS.			
Buste = 100. Taille	193.9	192.5	192.1
Largeur bi-acromiale	41.7	40.8	40.3
Longueur du Sternum	18.3	18.7	18.4
Poids	71.7	72.0	76.5
Mégasomie app. Taille $\times$ Larg. bi-acromiale	68.76	68.18	70.91
— Buste $\times$ Larg. bi-acromiale	35.50	36.00	36.97
Circonférence Thoracique	97.3	95.7	94.2
Amplitude du Thorax	8.9	8.9	9.5
Capacité vitale	4.168	4.371	4.758
Taille = 100 Buste	51.6	52.0	52.1
Largeur bi-acromiale	21.5	21.3	21.0
Longueur du Sternum	9.46	9.73	9.56
Conférence Thoracique	50.2	49.7	49.0
Mégasomie app. = 100 (Taille $\times$ Larg. bi-acromiale)			
Capacité vitale	6.062	6.307	6.711
Mégasomie app. = 100 (Buste $\times$ Larg. bi-acromiale)			
Capacité vitale	11.738	12.141	12.908

simultanément, tantôt séparément les variations considérables dont celles de la taille sont les résultantes. » (Manouvrier).

Il était d'autant plus intéressant pour nous de dissocier l'influence de ces deux composantes, que cette analyse de la taille nous permettait de comparer au point de vue de la capacité vitale, la longueur du buste représentant associés les appareils nourriciers et régulateurs de l'organisme, et la longueur du membre inférieur ou de l'appareil locomoteur.

Il paraît résulter d'après le tableau III, ordonné d'après le buste, et constituant ainsi le premier terme de cette analyse, que, en se plaçant à un point de vue *absolu* :

A mesure que le buste s'élève, la capacité vitale et toutes les dimensions du corps croissent aussi.

Mais *relativement* au buste :

La capacité vitale augmente.

La taille et la longueur du membre inférieur diminuent. C'est un corollaire de ce qui a déjà été dit au sujet de la taille.

La mégasomie et le poids augmentent.

La largeur bi-acromiale, la longueur de sternum, la circonférence thoracique diminuent.

L'amplitude du thorax augmente seulement chez les individus dont le buste est le plus grand.

M. le professeur Manouvrier pense que le développement du thorax comme celui du crâne est sous la dépendance absolue de son *contenu*. L'accroissement pulmonaire tend à agrandir la cage thoracique et à favoriser l'allongement des côtes. Il tend aussi à

soulever celles-ci. Pour les poumons, la suractivité musculaire favorise nécessairement l'agrandissement transversal, lequel sollicite l'allongement des côtes, d'où résulte l'élargissement thoracique. Sans doute, le diamètre transversal de la poitrine nous fait défaut, et il nous est impossible, pour cette raison, de démontrer directement l'élargissement thoracique comme mode de croissance du poumon. Mais il nous est facile de prouver que la suractivité musculaire agrandit la cage thoracique en allongeant les côtes. Ceci explique clairement les relations un peu extraordinaires *à priori* qui unissent le buste à la capacité vitale, relations que Schnepf avait méconnues au point de déclarer que celle-ci n'était pas liée à la hauteur du tronc.

D'après le tableau III, la capacité vitale augmente du premier au deuxième groupe de 300 centimètres cubes quand le buste croît de 29 millimètres et l'amplitude du thorax de 2 millimètres. Du deuxième au troisième groupe, celle-ci gagne neuf millimètres, le buste 34 millimètres et la capacité vitale, 503 centimètres cubes. Cette dernière augmente donc d'abord de 104 centimètres cubes par centimètre de buste, puis de 148 centimètres cubes. Cette variation doit être rapportée non seulement à l'amplitude thoracique qui présente une progression du même genre, mais encore à l'augmentation de longueur des membres inférieurs. Cette augmentation est ici indépendante de toute considération de macroskélie, parce qu'elle est en parallélisme avec l'accroissement de la longueur du buste : elle traduit donc d'une façon satisfaisante, dans les circonstances présentes, le plus grand développe-

ment relatif de l'appareil locomoteur, et par conséquent, une suractivité musculaire relative. Celle-ci en présidant au développement pulmonaire, agrandit la cage thoracique par allongement des côtes. En effet, le tableau II ordonné d'après la taille, indique qu'à amplitude du thorax égale, la circonférence thoracique croît beaucoup plus du premier au deuxième groupe que du deuxième au troisième. Le tableau III ordonné d'après le buste, montre que cette augmentation est beaucoup plus considérable pour le troisième groupe que pour le deuxième parce que l'amplitude du thorax est relativement moins élevée pour celui-ci que pour celui-là.

Il apparaît ainsi nettement que l'accroissement pulmonaire se fait par allongement des côtes. Celui-ci tend à les soulever. C'est également ce que pourraient confirmer les chiffres qui nous ont servi à déterminer le degré d'inclinaison du sternum. La projection de celui-ci en avant, se rencontre en effet, presque exclusivement chez les sujets du groupe III. Une nouvelle confirmation de ces faits pourrait être tirée de ce que cette énorme augmentation dans la capacité vitale s'accompagne d'un accroissement insignifiant de la longueur du sternum. Le poumon en effet, rencontre de grands obstacles pour se développer en hauteur ; il le fait dans les deux autres sens, mais forcément alors les côtes s'allongent.

En résumé, *l'intensité du fonctionnement musculaire règle l'intensité du développement du poumon. Celui-ci se fait par allongement et soulèvement des côtes.* Cette double tendance de la croissance pulmo-

naire est parfaitement indiquée par les mouvements du thorax pendant l'inspiration, et surtout pendant l'inspiration profonde. Il n'est pas inutile de noter encore ici la concordance parfaite qui existe entre l'accroissement de la capacité vitale d'une part, et celui de la mégasomie, du poids, de la circonférence thoracique, d'autre part. Cette heureuse harmonie démontre la connexion intime qui existe entre tous ces facteurs, et le retentissement que les variations de l'un exercent sur les autres. En effet, la mégasomie fait de nouveau sentir ici son influence. A mégasomie égale, la capacité vitale croît absolument dans une sériation d'après le buste, mais relativement à celui-ci, la capacité diminue très sensiblement. Ceci est un corollaire logique de ce qui a été déjà dit au sujet de la taille.

M. Manouvrier a insisté sur l'intérêt qu'il y aurait souvent à adopter le buste comme terme général de comparaison, sa moindre complexité et sa stabilité relative pouvant faire espérer que les rapports anthropométriques se rangeraient ainsi d'une façon plus significative qu'avec la taille. La capacité vitale affecte avec la taille des rapports plus réguliers qu'avec le buste. Celle-ci, en effet, traduit mieux le développement général de l'organisme, ce dernier en représentant seulement les appareils nourriciers et régulateurs associés.

Quelle part revient à la portion thoracique dans cette association? La longueur du sternum nous l'indique. Or, elle croît d'autant moins que la taille et le buste s'élèvent davantage. En d'autres termes, la

portion thoracique du buste est d'autant plus grande relativement à celui-ci, que ce dernier est plus petit. Ceci met en évidence un fait qu'il est facile de constater sur nos trois tableaux : *La longueur du sternum et la circonférence thoracique croissent en raison inverse l'une de l'autre*. Ce balancement démontre donc bien que l'accroissement thoracique se fait par allongement des côtes et non en hauteur, et explique pourquoi la capacité vitale augmente beaucoup plus par centimètre, pour les bustes les plus longs que pour les tailles les plus élevées.

Nous pouvons ajouter que nous avons relevé dans les deux tiers des cas environ, une scoliose marquée, combinée le plus souvent à de la myopie ou à de l'astigmatisme, que nous n'hésitons pas à rattacher à une mauvaise tenue habituelle dans la station assis, et à une hygiène scolaire détestable, dont les méfaits nous occuperont bientôt (scoliose et myopie des liseurs).

CONCLUSIONS

I. — Par les difficultés de sa technique et l'incertitude des applications de ses résultats à chaque cas individuel, la Spirométrie ne saurait être adoptée comme moyen de diagnostic, surtout dans les Conseils de revision.

II. — Utilisée dans des séries suffisantes, elle est un excellent et peut-être le meilleur mode d'exploration pulmonaire ; elle traduit d'une façon aussi parfaite que possible le développement de l'appareil respiratoire, et permet d'établir des moyennes d'une portée biologique incontestable.

III. — La capacité vitale absolue, d'un Français de 20 à 25 ans, d'une taille de 1 m. 700, macroskèle macroplaste par éducation, est de 3.912 centimètres cubes en moyenne.

IV. — A mesure que la taille s'élève, la capacité vitale et toutes les dimensions du corps augmentent aussi dans des proportions plus ou moins considérables. La capacité vitale est d'autant plus élevée que la taille est elle-même plus grande. Celle-ci en effet, ne représente pas exactement le développement total de l'organisme, et il y a de sérieuses raisons de penser qu'un indice de mégasomie plus précis pourrait dé-

montrer que le poumon, comme tout organe de nutrition, n'a pas besoin de se développer proportionnellement à la masse à nourrir.

V. — La capacité vitale augmente aussi absolument et relativement avec la longueur du buste. Le développement du thorax, est comme celui du crâne sous la dépendance absolue de son contenu. L'appareil respiratoire est en connexion intime avec la quantité et l'intensité du travail musculaire qui se traduit surtout par l'amplitude thoracique. En augmentant, celle-ci agrandit le thorax par allongement et soulèvement des côtes.

VU :

Le Président de la Thèse,

GAILLETON.

VU :

Le Doyen:

LORTET.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Lyon, le 4^{re} Décembre 1903.

Le Recteur,

Président du Conseil de l'Université,

G. COMPAYRÉ.

